

**REVIEW PROSES PENCAMPURAN DI LAPANGAN MENGGUNAKAN ALAT ASPHALT
MIXING PLANT**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik -

Oleh :
Riyanto
D100 070 054

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

**REVIEW PROSES PENCAMPURAN DI LAPANGAN MENGGUNAKAN ALAT
*ASPHALT MIXING PLANT***

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

RIYANTO

D 100 070 054

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ir. Sri Sunarjono', is written over a horizontal line.

Ir. Sri Sunarjono, M.T., PhD.

NIK. 682

LEMBAR PENGESAHAN

**REVIEW PROSES PENCAMPURAN DI LAPANGAN MENGGUNAKAN ALAT
ASPHALT MIXING PLANT**

OLEH

RIYANTO

D100 070 054

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Selasa, 19 Desember 2017

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

Ir. Sri Sunarjono, MT, PhD

(Ketua Dewan Penguji)

Ir. Agus Riyanto, MT

(Anggota I Dewan Penguji)

Nurul Hidayati, PhD

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,


Ir. Sri Sunarjono, M.T., PhD.
NIK. 682



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, *19 Desember* 2017

Penulis



RIYANTO

D 100 070 054

REVIEW PROSES PENCAMPURAN DI LAPANGAN MENGGUNAKAN ALAT ASPHALT MIXING PLANT

ABSTRAK

Proses pencampuran yang benar dapat menghasilkan campuran aspal yang berkualitas. Umumnya benda uji dari proses pencampuran aspal di Laboratorium menggunakan metode manual sangat tradisional, sangat berbeda dengan kondisi real di lapangan. Metode ini sangat memakan waktu dan tenaga yang kurang efektif. Untuk itu diperlukan gagasan mengenai alat pencampur aspal yang digunakan di Laboratorium yang semirip mungkin dengan proses pencampur di lapangan menggunakan *Aspal Mixing Plant* (AMP).

Paper ini melaporkan hasil penelitian desain alat *mixer* campuran aspal untuk skala Laboratorium. Desain alat ini diharapkan dapat menghasilkan desain alat yang sesuai dengan kerja AMP, dan menghemat waktu serta tenaga dengan efektif. Metode penelitian dikembangkan melalui tiga cara. Pertama, *observasi* carakerja AMP. Kedua, *interview* dengan operator dan insinyur yang bertanggungjawab terhadap AMP. Ketiga, rekayasa desain alat *mixer*.

Hasil penelitian dapat dijelaskan dalam tiga bagian. Satu, komponen AMP dan cara kerjanya telah dipelajari secara seksama. Masing-masing komponen saling terkait, bekerja terpadu, dan memerlukan control yang baik. Komponen AMP terdiri atas *cold bin*, *aggregate elevator*, *dryer*, *screen*, *hot bin*, dan *mixer*. Dua, bahan agregat panas, aspal panas, dan *filler* dimasukkan dalam komponen *mixer*, kemudian diaduk hingga homogen, dan kemudian dituangkan kedalam alat pengangkut. Tiga, desain alat *mixer* skala Laboratorium menggunakan bahan drum, dan *agitator* baja, sehinggadapat mengaduk sekita rmaksimal 50 Kg campuran aspal. Bahan campuran dimasukkan melalui *inlet* dibagian samping, dan dikeluarkan melalui *outlet* dibagian bawah drum. Alat *mixer* dilengkapi dengan *thermometer*. Alat ini juga sudah dipertimbangkan agar pemeliharanya mudah, terutama saat melakukan pembersihan sisa bahan yang mengandung aspal. Diharapkan dalam waktu dekat alat ini dapatdimanufaktur di Laboratorium Teknik Sipil UMS.

Kata kunci : alat *mixer*, campuran aspal, AMP, Drum, *Agitator*, agregat, aspal

ABSTRACT

The correct mixing process can produce a quality asphalt mixture. Generally, the test specimens of the asphalt mixing process in the Laboratory use the very traditional manual method, very different from the real conditions in the field. This method is very time consuming and less effective. For that reason, the idea of asphalt mixer used in the Laboratory as closely as possible with the mixing process in the field using Asphalt Mixing Plant (AMP) is needed.

This paper reports the results of mixed mixer mixer design for laboratory scale. The design of this tool is expected to result in the design of the tool in accordance with AMP work, and save time and energy effectively. Research methods are developed in three ways. First, observe the AMP performance. Second, interviews with operators and engineers responsible for AMP. Third, engineering design mixer tool.

The results can be explained in three parts. One, the AMP component and how it works has been carefully studied. Each component is interlinked, works integrated, and

requires good control. The AMP component consists of cold bin, aggregate elevator, dryer, screen, hot bin, and mixer. Two, hot aggregate materials, hot asphalt, and filler are included in the mixer component, then stirred to homogeneous, and then poured into the carrier. Three, Laboratory-scale mixer designs use drums, and steel agitators, so it can stir to about 50 kg of asphalt mixture. The mixed material is inserted through the inlet on the side, and is ejected through the outlet at the bottom of the drum. The mixer is equipped with a thermometer. This tool has also been considered for easy maintenance, especially when cleaning the residual materials containing asphalt. It is expected that in the near future this tool can be manufactured in UMS Civil Engineering Laboratory.

Keywords: mixer tool, asphalt mixture, AMP, Drum, Agitator, aggregate, asphalt

1. PENDAHULUAN

Sebelum konstruksi jalan dirancang perlu diperhatikan mengenai material dan proses pencampurannya. Proses pencampuran yang benar dapat menghasilkan campuran aspal yang berkualitas. Proses campuran aspal pada pekerjaan pembuatan jalan di lapangan biasanya menggunakan Aspal Mixing Plant (AMP). Tahapan – tahapan yang dilakukan pada saat pencampuran aspal mempengaruhi hasil dari campuran aspal tersebut.

Umumnya benda uji dari proses pencampuran aspal di Laboratorium menggunakan metode manual. Metode ini sangat memakan waktu dan tenaga yang kurang efektif. Untuk itu diperlukan gagasan mengenai alat pencampur aspal untuk digunakan di Laboratorium yang semirip mungkin dengan proses pencampuran di lapangan menggunakan Aspal Mixing Plant (AMP). Tugas akhir ini dimaksudkan untuk meneliti atau menganalisis prosedur pencampuran agregat dan aspal di lapangan dengan menggunakan Aspal Mixing Plant (AMP).

Hasil dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat digunakan untuk dasar dalam alat pencampuran aspal di Laboratorium. Alat tersebut diharapkan dapat menghasilkan campuran aspal yang mendekati hasil pencampuran di lapangan namun dalam skala yang lebih kecil dan prosedurnya lebih sederhana, sehingga dapat digunakan sebagai alat pencampur aspal di Laboratorium.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Umum

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode secara visual yaitu melakukan pengamatan terhadap proses pencampuran *asphalt* menggunakan alat *Asphalt Mixing Plant* untuk mendapatkan suatu hasil dari pemeriksaan yang diinginkan. Kegiatan ini meliputi beberapa tahap, yaitu mulai dari bagian – bagian alat *Asphalt Mixing Plant*, serta urutan proses pencampuran agregat dan aspal menggunakan alat

Asphalt Mixing Plant yang ada di lapangan. Dari hasil pengamatan visual di lapangan dapat membuat gambar desain alat pencampur aspal mendekati alat *Asphalt Mixing Plant* untuk di Laboratorium.

2.2. Observasi

Didalam *observasi*, ada 2 tempat yang menjadi bahan pengamatan secara langsung. Tempat tersebut merupakan tempat proses pencampuran yang ada di lapangan dan di Laboratorium.

1.2.1 Proses pencampuran di lapangan

Observasi proses pencampuran di lapangan dilakukan pada PT Pancadarma yang berlokasi di Ngasem, Colomadu, kab. Karanganyar. Dalam proses pencampuran tersebut dilakukan antara agregat panas dan aspal panas dengan menggunakan *Asphalt Mixing Plant* (AMP). Lebih jelasnya dapat dilihat pembahasan mengenai prosedur pencampuran AMP di lapangan dibawah ini

- 1) Langkah pertama mengambil agregat yang sudah di pisahkan menurut ukuran yang telah ditentukan sebelum diproses ke alat AMP. Kemudian agregat tersebut dibawa ke bin dingin (*cold bins*) dengan Wheel Loader



Gambar 1. Pengisian bin dingin memakai Wheel Loader

- 2) Agregat yang sudah berada di bin dingin yang disesuaikan dengan fraksi-fraksinya kemudian dikeluarkan melalui pintu pengeluaran agregat yang dipasang dibawah dari bagian bin dingin. Pintu bukaan disesuaikan dengan kebutuhan yang diinginkan.



Gambar 2. Pintu pengeluaran agregat dingin

- 3) Agregat yang telah dikeluarkan pintu pengeluaran diteruskan pada sistem pemasok agregat dingin (*cold elevator*) menuju ke drum pengering, tipikal sistem pemasok agregat dingin diperlihatkan pada gambar Gambar 3.



Gambar 3. Pengangkut agregat dingin ke *dryer*

- 4) Dari bin dingin agregat dibawa melalui (*cold elevator*) dinaikkan ke dalam pengering (*dryer*) untuk dipanaskan dan dikeringkan pada temperatur yang diinginkan.

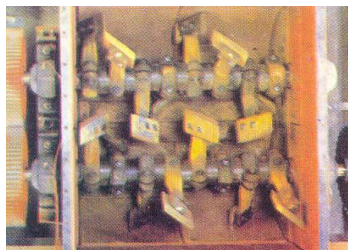


Gambar 4. Alat pengering (*dryer*)

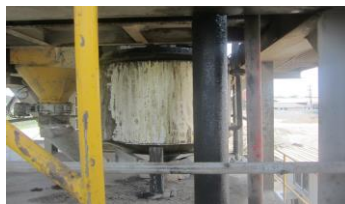


Gambar 5. Sudut-sudut dalam ruang pengering

- 5) Setelah agregat dipanaskan dan dikeringkan dalam *dryer*, agregat diayak pada unit ayakan panas (*hot screening unit*). Proses ini bertujuan untuk menyaring dan memisahkan dalam beberapa ukuran yang selanjutnya akan dikirim ke bin panas. Regat yang sudah disaring pada unit ayakan panas kemudian berada pada ruangan bin panas (*hot bin*) yang fraksi-fraksinya akan mengisi dengan sendirinya.
- 6) Sebelum melakukan proses pencampuran (*pugmill*) agregat tersebut ditimbang dengan timbangan agregat (*aggregate weight hopper*) yang terletak dibawah (*hot bin*). Proses pencampuran (*pugmill*) dilakukan setelah aspal, agregat dan bahan pengisi (bila perlu) dimasukan ke dalam pencampur (*pugmill*). Aspal untuk pencampuran disimpan didalam bak penampung, agar memperoleh tingkat keenceran yang cukup saat melakukan penyemprotan dilakukan. Waktu yang diperlukan dalam proses ini sangat singkat untuk mencegah *oksidasi* yang berlebih. Selain itu juga harus diperoleh penyelimutan yang seragam pada semua butiran agregat oleh aspal. Umumnya waktu yang diperlukan untuk pencampuran sekitar 30-45 detik pada alat AMP. Temperature dari agregat panas yang berada di dalam *pugmill* sekitar 175°C, sedangkan untuk aspal 170°C. Kondisi ini diperlukan untuk memperoleh temperature campuran beraspal panas (*hot mix*) $\pm 150^{\circ}\text{C}$, maksimal 165°C. Apabila menggunakan bahan pengisi dapat langsung dituangkan saat proses pencampuran terjadi.

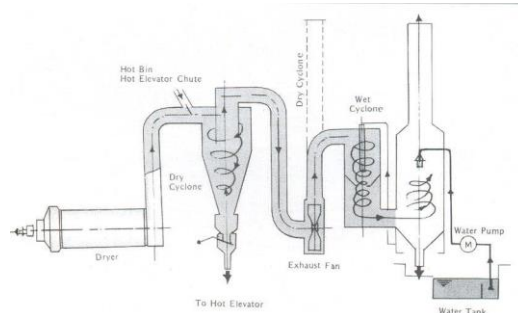


Gambar 6. *Pedal Tip* Dari *Twin Shaft Pugmill*



Gambar 7. Bak penampung aspal cair

- 7) Pada saat proses AMP berjalan merupakan komponen yang selalu harus ada untuk menjaga kebersihan udara dan lingkungan dari debu-debu halus yang ditimbulkan saat proses berlangsung adalah pengumpul debu (*dust collector*).



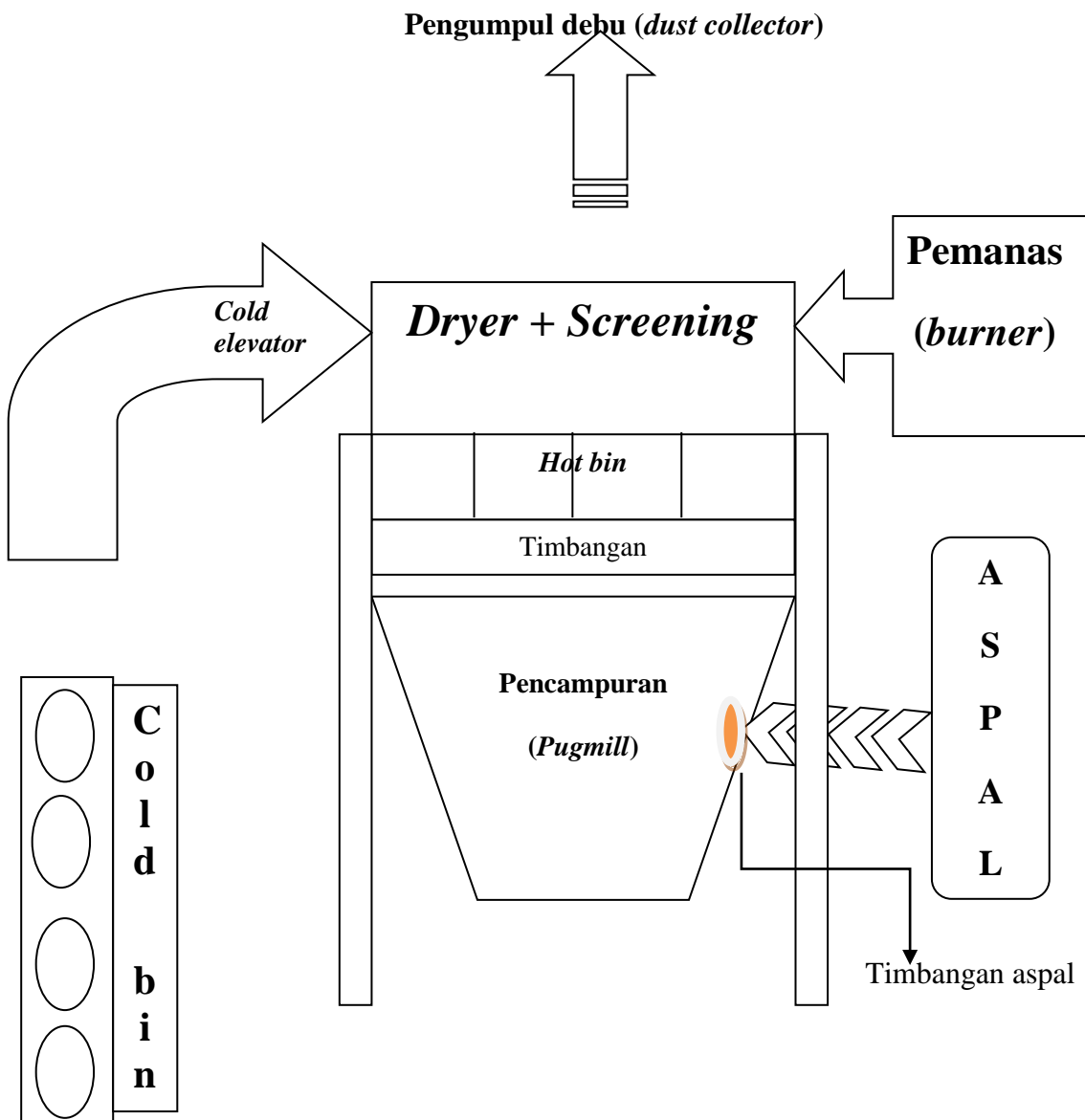
Gambar 8. Skema aliran pada pengumpul debu (*dust collector*).



Gambar 9. Alat pengumpul debu (*dust collector*).

Prosedur pencampuran AMP di lapangan dapat dilihat juga pada alur proses pencampuran AMP dibawah ini :

Bagan Alir Proses Pencampuran AMP



Gambar 10. Bagan alir pencampuran AMP

1.2.2 Proses pencampuran di Laboratorium

Proses pencampuran yang ada di Laboratorium sebagian besar masih menggunakan metode manual. Alat AMP di Laboratorium dirancang dan dibuat dengan tujuan untuk mempermudah para peneliti dalam mengembangkan mengenai alat pencampur aspal. Alat ini dibuat dengan berbagai model dan mempunyai kegunaan bermacam-macam.

Pada saat ini alat pencampur aspal di Laboratorium hanya dengan menggunakan sistem manual. Didalam proses yang ada di lapangan sistem manual dilakukan oleh manusia itu sendiri. Baik saat pemilihan ukuran agregat, pemanasan sampai pencampuran agregat dan aspal.

- 1) Sebelum pencampuran agregat dan aspal dilakukan penimbangan terlebih dahulu menggunakan alat timbangan, supaya pencampuran agregat dan aspal dapat sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 11. Penimbangan

- 2) Agregat yang sudah ditimbang dilakukan pemisahan menurut ukuran. Alat vibrator digunakan untuk mempermudah pemisahan agregat yang nantinya akan dilakukan proses pemanasan (*burner*).



Gambar 12 Vibrator



Gambar 13. Penggorengan



Gambar 14. Tungku Kompor Minyak Tanah

- 3) Alat yang digunakan di Laboratorium sebagai pemanas agregat dan pencampur antara agregat panas dan aspal panas yaitu penggorengan. Alat ini digunakan secara manual oleh manusia. Untuk mendapatkan suhu yang diinginkan agregat dan campuran agregat panas dengan aspal panas dipanaskan menggunakan tungku kompor dengan bahan bakar minyak tanah. Supaya suhu yang dihasilkan dapat merata campuran agregat panas dan aspal panas diaduk secara manual dengan alat pengaduk. Dipanaskan hingga mendapatkan suhu yang diinginkan.



Gambar 15. Alat pemanas aspal

- 4) Aspal yang akan dimasukkan kedalam agregat panas sebagai campuran terlebih dahulu dipanaskan dengan sendiri menggunakan pemanas dengan bahan bakar minyak tanah sampai mencair dan mendapatkan suhu yang diinginkan. Aspal yang dipanaskan harus selalu diaduk – aduk supaya aspal tidak mengendap dan berkerak karena *over cook*.

Untuk mengetahui suhu yang ada di campuran agregat panas dan aspal panas saat pemanasan dengan menggunakan alat termometer yang dirancang khusus. Alat ini dapat digunakan dengan menancapkan ujung bagian bawah yang dibuat agar suhu di dalam campuran agregat panas dan aspal panas dapat diketahui dengan melihat angka yang ditunjukkan termometer.

2.3. Interview

Selain melakukan *observasi* pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan bahan penelitian juga dengan melakukan *interview* pada beberapa orang yang terkait. Adapun proses *interview* dilakukan pada :

1) Operator alat AMP di PT Pancadarma

Operator menjelaskan mengenai cara kerja alat control yang ada di *control room*. Operator mesin alat AMP bernama Bapak Suherman. Bapak Suherman hanya mengamati proses kerja alat, karena mesin AMP di PT Pancadarma sudah menggunakan mesin otomatis dengan *digital visual*.



Gambar 16. Alat control AMP



Gamba 17. Alat kontrol AMP di *control room*

Operator bekerja sesuai dengan buku panduan yang sudah ada menurut *spesifikasi* yang telah ditentukan. Operator hanya mengawasi mesin AMP di ruang control. Apabila ada kesalahan pada mesin AMP, tanda peringatan pada layar *monitor* akan berkedip sesuai dengan bagian yang mengalami gangguan. Setelah itu operator mengetahui dan memperbaiki kesalahan atau gangguan yang sedang dialami. Semua kegiatan alat AMP dilakukan di *control room* mulai awal hingga akhir dan pengawas operator selalu *standby* apabila terjadi gangguan.

2) Penanggung jawab alat AMP

Orang yang bertanggung jawab pada alat AMP di PT Pancadarma bernama Bapak Hendra Prasetyo. Bapak Hendra Prasetyo merupakan *staf* di PT Pancadarma yang bertugas mengurus aktifitas proses produksi mesin alat AMP. Apabila ada kerusakan pada mesin AMP operator mesin AMP memberitahukan pada beliau dan kemudian dapat ditindak lanjuti. Kerusakan pada mesin alat AMP harus segera diperbaiki dikarenakan mesin yang rusak dapat mempengaruhi kinerja alat AMP. Mesin alat AMP yang ada di PT Pancadarma tersebut merupakan mesin terbaru dan apabila terjadi kerusakan pada bagian mesin, suku cadang harus didatangkan dari luar negeri.



Gambar 18. Penanggung jawab alat AMP

Penanggung jawab Bapak Hendra juga menerangkan sedikit tentang bagian-bagian dari alat AMP tersebut. Bagian-bagian mesin alat AMP mulai dari *cold bin*, *cold elevator*, *dryer*, pengumpul debu sampai dengan pencampur (*mixer*). Semua bagian-bagian alat menjadi satu kesatuan. Artinya apabila ada salah satu bagian alat yang mengalami gangguan maka bagian alat yang lain tidak dapat melakukan proses produksi.

Mengenai perawatan alat AMP ini penanggung jawab mesin melakukan pengecekan secara berkala mulai dari 1 atau 2 bulan sekali. Perawatan mesin alat AMP dilakukan oleh orang yang sudah berpengalaman mengenai mesin alat tersebut. Mulai dari sistem penyetelan buka tutup agregat di *cold bin* sampai proses terakhir pintu pengeluaran material hasil dari proses pencampuran agregat dengan aspal. Kegiatan terakhir yang dilakukan penanggung jawab saat truk pengangkut ditimbang dan truk yang berisi campuran aspal meninggalkan lokasi PT Pancadarma.

3) Sarjana teknik mesin

Karena penelitian ini menggunakan mesin, sebagai bahan masukan juga Sarjana dari teknik mesin dilibatkan didalamnya. *Interview* dilakukan pada Sarjana mesin yang bernama Bapak Purwadi, ST. Beliau mengarahkan mengenai desain mesin alat

pencampur yang dapat digunakan di Laboratorium. Dalam perbincangan singkat beliau menyarankan agar desain mesin alat pencampur menggunakan *gear box* sebagai alat penggerak yang telah didesain sesuai kebutuhan. Selain itu sebagai pemutar (pencampur) menggunakan *screw* dengan bahan lempengan besi yang telah dimodifikasi sedemikian, sehingga dapat berfungsi sebagai alat pencampur. Untuk bagian drumnya dipakai drum bekas aspal yang dapat dibeli dipasar-pasar penjualan alat rumah tangga. Alat ini dirancang sesederhana mungkin dengan memperhatikan berbagai aspek. Mulai dari aspek *efisiensi* alat pencampur dan juga biaya dari pembuatan alat pencampur tersebut.

2.4. Refrensi

Sebagai bahan ilmiah dan mematangkan mengenai konsep alat pencampur yang akan didesain menyerupai alat AMP di lapangan sekala Laboratorium. Digunakan juga beberapa *refrensi* yang ada di buku serta *web-web* yang menerangkan tentang alat pencampur yang pernah dibuat sebagai bahan penelitian. Diantara peneliatan tersebut adalah :

- 1) Praktikum bahan perkerasan
- 2) Penelitian alat pencampur di lapangan
- 3) Penelitian alat pencampur di Laboratorium

3. PEMBAHASAN

3.1. Pengamatan Visual Terhadap alat AMP

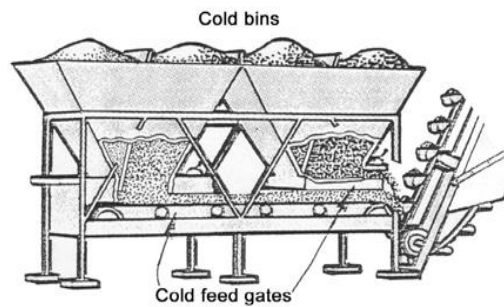
Didalam alat *Asphalt Mixing Plant* terdapat bagian-bagian yang mempunyai fungsinya masing-masing. Adapun bagian-bagian dari alat AMP yaitu :

- 1) Bin dingin (*cold bins*)

Bin dingin (*cold bin*) adalah bak tempat menampung material agregat dari tiap-tiap fraksi mulai dari agregat halus sampai agregat kasar yang diperlukan dalam memproduksi campuran aspal panas (*hot mix*).



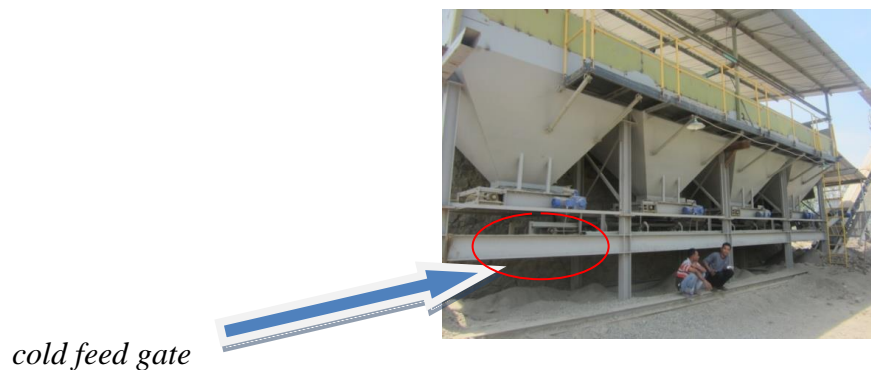
Gambar 19 Bin dingin (*cold bin*)



Gambar 20 Sketsa Bin dingin (*cold bin*)

2) Pintu pengeluar agregat pada bin dingin

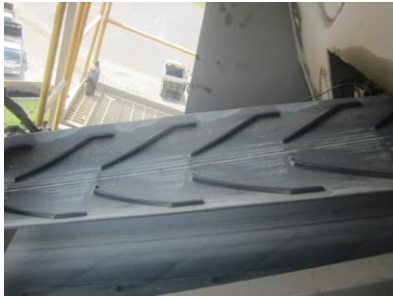
Pintu pengeluaran agregat pada bin dingin (*cold feed gate*) dipasang di bagian bawah dari bin dingin, lubang pintu ini dilengkapi dengan skala yang angkanya menunjukkan besarnya lubang bukaan yang dapat diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 21 Pintu pengeluar agregat pada bin dingin

3) Sistim pemasok agregat dingin

Sistim pemasok agregat dingin dipasang pada empat atau lebih bin dingin, melalui bukaan, agregat dingin diangkut melalui ban berjalan (*belt conveyor*) dan diteruskan menggunakan elevator dingin (*cold elevato*) menuju ke drum pengering.



Gambar 22. ban berjalan (*belt conveyor*)



Gambar 23. elevator dingin (*cold elevator*)

4) Pengering (*Dryer*)

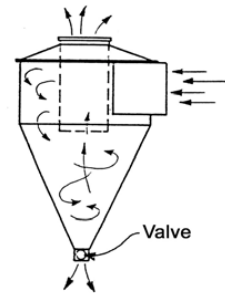
Dari bin dingin agregat dibawa melalui *elevator* dingin dinaikkan kedalam pengering (*dryer*) untuk dipanaskan dan dikeringkan pada temperatur yang diminta.

5) Pengumpul debu (*dust collector*)

Alat pengumpul debu (*dust collector*) berfungsi sebagai alat pengontrol polusi udara di lingkungan lokasi AMP. Gas buang yang keluar dari sistim pengering ditambah dengan dorongan kipas pengeluar (*exhaust fan*) akan dialirkan ke pengumpul debu.



Gambar 24 Pengumpul debu (*dust collector*)



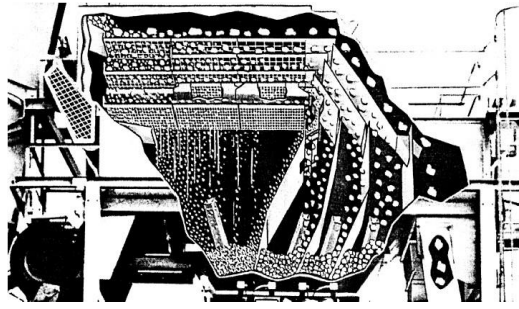
Gambar 25 Sketsa Pengumpul debu

6) Unit ayakan panas (*hot screening unit*)

Kebanyakan AMP menggunakan unit ayakan panas (*hot screening unit*) jenis mendatar dengan sistim penggetar yang umumnya terdiri dari empat susunan.



Gambar 26 Unit ayakan panas (*hot screening unit*)



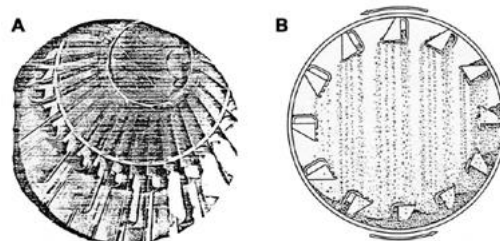
Gambar 27 Sketsa Unit ayakan panas (*hot screening unit*)

7) Bin panas (*hot bin*)

Bin panas (*hot bin*) umumnya akan terdapat 4 bin yang dilengkapi dengan pembatas yang rapat, kuat dan tidak boleh berlubang serta mempunyai tinggi yang tepat sehingga mampu menampung agregat panas dalam berbagai ukuran fraksi yang telah dipisahkan melalui unit ayakan panas.



Gambar 28 Bin panas (*hot bin*)



Gambar 29 Sketsa Bin panas (*hot bin*)

8) Sistim pemasok bahan pengisi (*filler elevator*)

Bahan pengisi (*filler*) sangat sensitif untuk mengeras karena pengaruh kadar air, oleh karena itu diperlukan wadah khusus (*silo*) agar bahan pengisi bebas dari pengaruh air.



Gambar 30. Sistim pemasok bahan pengisi (*filler elevator*)

9) Tangki aspal (*asphalt storage*)

Tangki aspal pada AMP harus cukup besar sehingga dapat menampung aspal yang memenuhi kebutuhan aspal saat AMP dioperasikan, dan aspal yang terdapat di dalamnya dapat dengan mudah terlihat.



Gambar 31. Tangki aspal

10) Timbangan agregat (*aggregate weight hopper*)

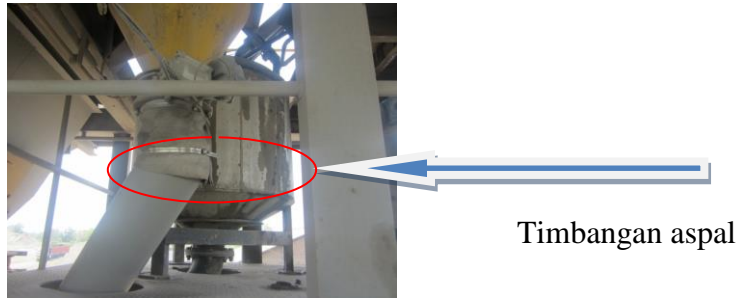
Pada saat pengamatan di lapangan timbangan agregat menggunakan alat secara otomatis dapat melalui ruang pengendali pengontrol. Alat AMP dapat memprogram timbangan agregat yang akan dicampur sebelum mesin dijalankan. Timbangan akan mengukur sendiri berat yang diinginkan sesuai program yang dibuat.



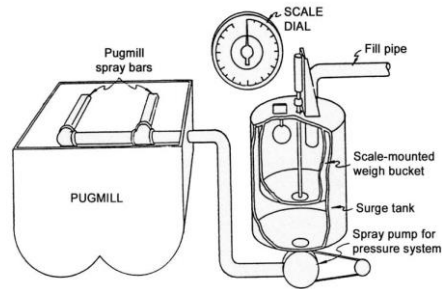
Gambar 32. Timbangan agregat(*aggregate weight hopper*)

11) Timbangan aspal (*asphalt weight hopper*)

Timbangan aspal diperlukan untuk membuat campuran aspal yang sesuai klasifikasi campuran aspal yang diinginkan. Aspal dipanaskan dalam tangki aspal pada temperatur yang ditentukan berdasarkan tingkat keencerannya, aspal panas dialirkan melalui pipa pemasok untuk ditimbang beratnya sesuai dengan yang dibutuhkan.



Gambar 33 Timbangan aspal (*asphalt weight hopper*)



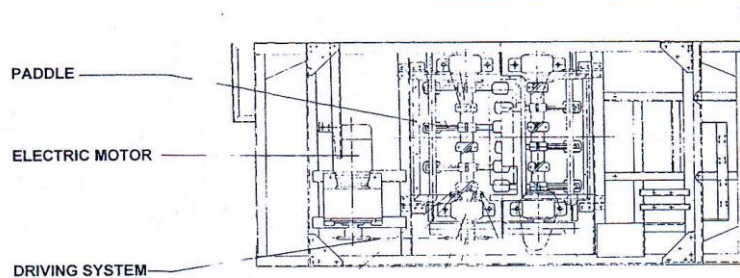
Gambar 34 Sketsa Timbangan aspal (*asphalt weight hopper*)

12) Pencampur (*mixer atau pugmill*)

Setelah aspal, agregat dan bahan pengisi (bila perlu) ditimbang sesuai dengan komposisi yang direncanakan, bahan tersebut dimasukkan kedalam pencampur (*mixer/pugmill*).



Gambar 35 Pencampur (*mixer atau pugmill*)



Gambar 36 Pencampur (*mixer atau pugmill*)

13) Tenaga penggerak

Untuk menjalankan semua bagian-bagian atau komponen-komponen AMP sumber tenaga utamanya adalah generator set atau gen set.



Gambar 37. Tenaga penggerak

14. Ruang pengendali pengontrol atau ruang pengontrol (*control room*)

Seluruh kegiatan operasi unit peralatan pencampur aspal panas (AMP) dikendalikan dari ruang pengontrol atau *control room* ini.



Gambar 38. Alat pengontrol manual



Gambar 39. Alat pengontrol otomatis



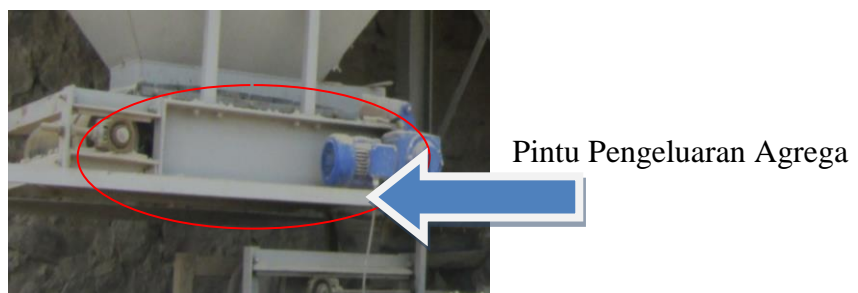
Gambar 40. Ruang pengendali pengontrol atau ruang pengontrol (*control room*)

Untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini, maka dibuat urutan proses pencampuran aspal menggunakan alat *Asphalt Mixing Plant*. Kegiatan ini dikelompokkan menjadi beberapa tahapan, untuk mencapai hasil yang merupakan kesimpulan dari tujuan penelitian.

Adapun tahapan–tahapan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Proses pencampuran aspal menggunakan alat *Asphalt Mixing Plant* dimulai dengan penimbangan agregat, bahan pengisi (*filler*) bila diperlukan dan aspal sesuai komposisi yang telah ditentukan berdasarkan Rencana Campuran Kerja (RCK). Kapasitas alat AMP yang digunakan adalah 1000 Kg (1 ton) setiap kali pencampuran.

- 1) Langkah pertama agregat yang terdiri dari agregat halus sampai kasar dipersiapkan dalam bak tempat menampung material yang diperlukan dalam memproduksi campuran aspal panas yang dibedakan sesuai fraksi – fraksi, antara lain agregat kasar, agregat sedang, agregat halus dan pasir. Bak tempat menampung material agregat disebut juga dengan bin dingin (*cold bin*).
- 2) Ada 4 tempat penampung (bin) yang keluar melalui pintu pengeluaran agregat pada bin dingin (*cold feed gate*) yang dipasang di bagian bawah bin dingin, lubang pintu pengeluaran tersebut dilengkapi dengan skala yang akan menunjukkan besarnya bukaan pintu pengeluaran sehingga agregat yang keluar dapat sesuai dengan jenis agregat yang diinginkan. Pintu pengeluaran agregat pada bin dingin dapat dilihat pada gambar 40.



Gambar 41. Pintu pengeluaran agregat

- 3) Setelah agregat dipisahkan sesuai dengan fraksi–fraksi dan kebutuhan agregat dengan skala yang sudah ditentukan, kemudian agregat tersebut dibawa ke tempat pengeringan (*dryer*) dengan alat yang disebut ban berjalan (*belt conveyor*) dan diteruskan menggunakan elevator dingin (*cold elevator*) menuju ke drum pengering. Kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar 41. Semua kegiatan dilakukan menggunakan alat penggerak (dinamo). Agregat yang keluar dari pintu pengeluaran ke ban berjalan (*belt conveyor*) terpisah tetapi menjadi satu menuju ke *dryer*. Mulai dari agregat halus sampai dengan agregat kasar.



Gambar 42. Kegiatan pengangkutan agregat ke pengering (*dryer*)

Kesinambungan aliran material agregat dari bin dingin diperlukan pengendalian mutu yang ketat, supaya tidak terjadi pencampuran antara fraksi satu dengan fraksi yang lain. Untuk itu proses ini ditempatkan 1 orang pengawas sebagai pengontrol apabila terjadi hal-hal tersebut dan dapat cepat mengetahui dan melaporkan kepada operator utama.

- 4) Agregat yang sudah masuk pada drum pengering (*dryer*) kemudian dipanaskan dan dikeringkan pada temperatur tertentu. didalam drum pengering (*dryer*) terjadi beberapa proses diantaranya dengan pengering yang alat tersebut mempunyai diameter 91 cm sampai 305 cm dan panjang 610 sampai 1219 cm.

Langkah-langkah untuk mengoperasikan dryer adalah sebagai berikut :

- a) Tekan tombol pada panel instrumen/ handle saklar ke posisi “ON”, sehingga motor penggerak hidup dan memutar drum *dryer*.
- b) Untuk operasi awal, biarkan *dryer* berputar tanpa beban untuk beberapa waktu (± 30 menit).
- c) Lakukan pemeriksaan terhadap hal-hal berikut:
 - 1) Kekencangan baut pengikat.
 - 2) Perputaran *dryer* drum (harus berputar secara perlahan).
 - 3) Kondisi persinggungan antara *ring tire* dengan *trunion roller* dan *trhust roller*.
Ring tire harus menapak secara mantap, *parallel*, dan tidak berubah-ubah.
 - 4) Kedua ujung *dryer* dari kemungkinan bergesekan dari *chute*.
 - 5) Kondisi *bearing housing* dan motor gear dari kemungkinan panas yang berlebihan.
 - 6) Suhu maksimum yang diijinkan adalah : 600C
 - 7) Suara (*noice*) yang ditimbulkan.
- d) Jika drum berputar tidak tepat (bergetar, kadang naik turun, dan tidak menapak

baik pada *trunion roller*), lakukan hal-hal berikut:

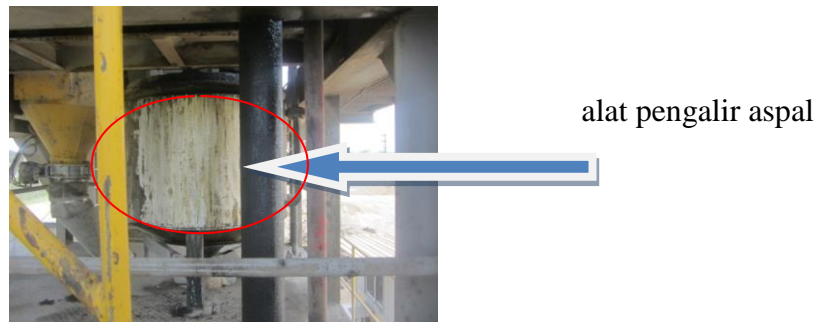
- 1) *Sett* posisi kesejajaran dan kerataan *trunion roller*.
 - 2) Periksa permukaan kontak *trush roller* dengan *ring tire*.
 - 3) Periksa kelurusan dan kesilindrisan *ring tire*.
 - 4) Periksa keselarasan putaran *trunion roller* (motor penggeraknya)
 - e) Setelah yakin *dryer* berputar dengan baik dan halus, berikan pembebanan sedikit demi sedikit sampai yakin bahwa *dryer* siap untuk dioperasikan secara optimum.
 - f) Lakukan pemeriksaan sebagaimana langkah (c) diatas
- 5) Kemudian ketel pembakaran (*burner*) berisi gas atau minyak bakar untuk menyalakan pemanas. Ketel pembakar (*burner*) dapat dilihat pada gambar 20. Setelah proses pembakaran didalam *dryer* ada polusi udara yang ditimbulkan untuk itu diperlukan alat penetral polusi yang disebut (*dust collector*) atau pengumpul debu.



Gambar 43. Ketel pembakar (*burner*)

- 6) Setelah agregat yang sudah melakukan proses pemanasan didalam *dryer* kemudian agregat tersebut menuju ke unit ayakan panas (*hot screening unit*) untuk dipisahkan dalam beberapa ukuran yang selanjutnya dikirim ke bin panas (*hot bin*). Pada saat proses ayakan kemungkinan terjadi pelimpahan agregat, pelimpahan ini pada kondisi normal terjadi kurang dari 5% dan cenderung konstan sehingga tidak mengganggu kualitas campuran aspal panas (*hot mix*) yang akan dihasilkan nanti. Ukuran butir agregat maksimum ayakan untuk campuran beraspal adalah 19 mm. Susunan ayakan untuk campuran beraspal adalah :
1. Saringan pertama / teratas berukuran 19 mm, butir agregat yang ukurannya lebih besar (*oversize*) dibuang kesaluran pembuang.
 2. Saringan kedua berukuran 12,5 mm (1/2 inchi). Ukuran butir agregat antara 19 mm sampai 12,5 mm masuk ke bin 1.

3. Saringan ketiga berukuran 4,75 mm (No. 4). Ukuran butir agregat antara 9,5 sampai dengan 4,75 mm masuk ke bin 2. Termasuk agregat halus yang sudah melakukan proses ayakan.
7. Setelah proses ayakan selesai agregat menuju ke bagian bin panas (*hot bin*). Agregat yang masuk ke bin panas sudah terpisah–pisah sesuai fraksinya. Kemudian agregat ditimbang menggunakan timbangan agregat (*aggregate weight hopper*). Ada 2 macam timbangan yaitu timbangan untuk agregat dan timbangan aspal (*asphalt weight hopper*). Sebelum dicampur di pencampur (*mixer/pugmill*) urutan penimbangan tiap bin panas harus diamati secara teliti, begitu juga dengan saat penimbangan aspal. Tingkat keenceran aspal saat dipanaskan pada temperatur 155°C dan pada saat aliran aspal, sehingga diperoleh jumlah aspal yang tepat dengan toleransi sesuai dengan spesifikasi. Alat pengalir aspal dapat dilihat pada gambar 43.



Gambar 44. Alat pengalir aspal panas

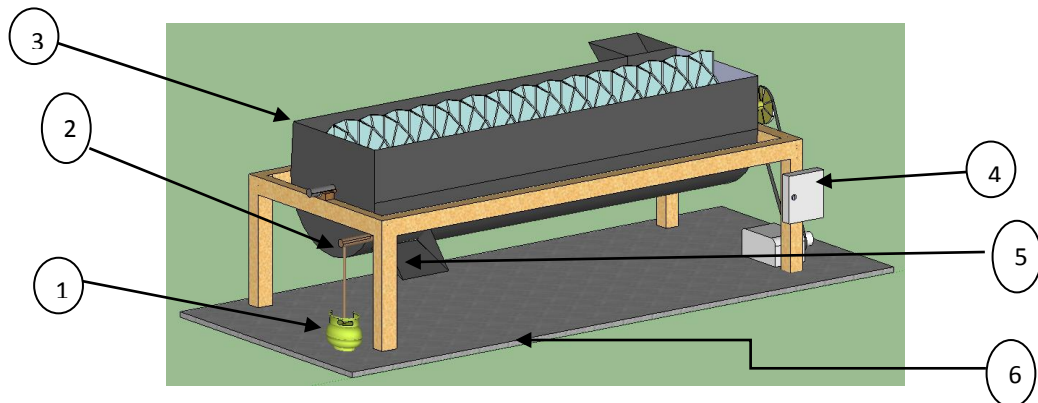
8. Proses pencampuran aspal dan agregat di alat pencampur (*mixer/pugmil*) diperlukan waktu selama 30 detik untuk dapat campuran aspal yang baik. Setelah selesai campuran aspal segera diangkut menggunakan truk pengangkut dan di distribusikan pada alat pemadat yang ada di lapangan. Selama proses pencampuran aspal dengan menggunakan alat *asphalt mixing plant* membutuhkan waktu selama minimal 45 detik untuk setiap kali proses pencampuran.



Gambar 45. Truk pengangkut campuran aspal

3.2. Penelitian Desain Alat Pencampur Di Laboratorium

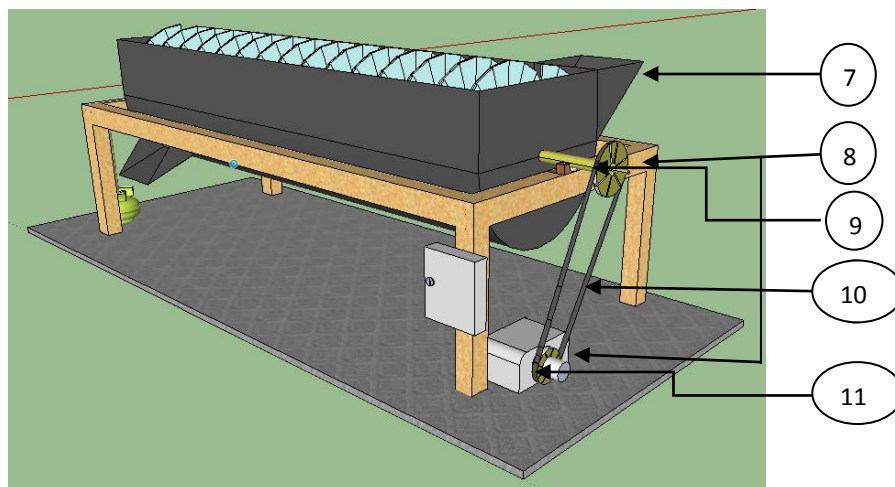
Alat ini didesain dengan tujuan mempermudah dalam melakukan pratikum bahan perkerasan saat dilaboratorium. Selain itu alat ini juga bisa dikembangkan sebagai bahan alternatif saat pelaksanaan dilapangan. Alat pencampur ini di rancang bisa digunakan dimana saja, karena terdapat konstruksi roda yang dapat digunakan dimana saja secara mobilitas.



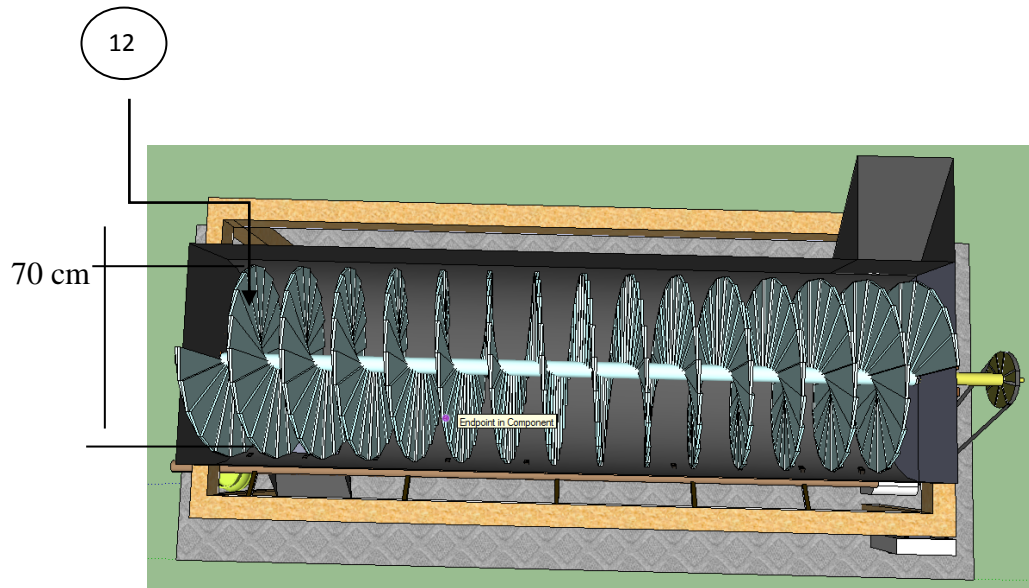
Gambar 46. Desain Pencampur di Laboratorium

Keterangan :

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. Gasoline/BBM | 7. Inlet material |
| 2. Selang pembakaran | 8. Pulley |
| 3. Drum | 9. V Block |
| 4. Power Panel Box | 10. Rantai/Chain |
| 5. Outlit Material | 11. Gearbox CW/CCW |
| 6. Baseplate | 12. Screw |



Gambar 47. Desain Pencampur di Laboratorium



Gambar 48. Desain Pencampur di Laboratorium

Keterangan :

1) *Gasoline/BBM*

Gasoline/BBM yang digunakan dalam alat pencampur ini bisa menggunakan gas elpigi atau minyak tanah disesuaikan dengan penggunaan. *Gasoline* ini juga dibuat dengan tingkat keamanan yang diperhitungkan, supaya dalam penggunaannya nanti tidak membahayakan pemakainya. Mulai dari *regulator* sampai alat pemanas yang terpasang didrum sebagai pembakaran agregat dan aspal.

2) *Selang Pembakaran*

Selang pembakaran yang digunakan dalam alat pencampur ini dengan kualitas tinggi. Digunakan selang yang tahan panas dan di lapisi dengan almunium supaya tingkat keamanan terjamin 100%.

3) *Drum*

Drum yang digunakan menggunakan drum bekas aspal yang sudah didesain sedemikian, supaya dapat menampung agregat yang akan diproses. Selain itu penggunaan drum bekas aspal dapat menghemat dalam biaya pembuatan alat pencampur ini. Apabila dibuat yang lebih mahal, seperti menggunakan besi hasil *simple* pun akan lebih maksimal.

4) *Power Panel Box*



Gambar 49. *Power Panel Box*

Power Panel Box digunakan untuk mengoperasikan alat penggerak (*Gearbox* CW/CCW) saat posisi digerakan maju maupun mundur pada *screw*. Untuk alat ini tidak dibahas disini.

5) *Outlit Material*

Outlit Material berfungsi sebagai tempat keluar material yang sudah diproses di alat pencampur tersebut. Desain *Outlit Material* dibuat bisa dibuka dan ditutup secara manual dengan ditambah bagian yang menjorok keluar agar material bisa dikeluarkan dan ditampung dengan mudah, seperti pada gambar diatas.

6) *Baseplate*

Karena alat AMP ini menggunakan bahan bakar dan mesin penggerak *baseplate* yang digunakan dalam desain alat pencampur ini CNP dengan ukuran 150/75 dengan memperhitungkan tingkat keamanan. Apabila desain alat AMP ini disetujui dan dibuat dapat ditambahkan roda, supaya alat dapat dipindah-pindahkan sesuai keinginan (*mobile*). Penggunaan alat AMP ini bisa dikembangkan langsung ketempat proyek pembuatan jalan, sehingga dapat langsung digunakan ditempat.

7) *Inlet Material*

Inlet Material merupakan bagian dari desain alat pencampur ini yang berfungsi sebagai tempat memasukan material (agregat) yang akan diproses. Terdapat pintu yang dapat dibuka dan ditutup secara manual dengan desain yang terlihat pada gambar diatas.

8) *Pulley*

Pulley adalah roda yang berfungsi memutar suatu benda. Pada desain alat pencampur diatas *pulley* ada 2 yaitu :

- a. *Pulley* yang terletak diatas, berfungsi memutar batang *as* yang digerakan melalui rantai/*chain* oleh *gearbox*.
- b. *Pulley* yang terletak dibawah, digerakan oleh *gearbox* berfungsi menggerakan rantai/*chain* untuk memutar *pulley* yang ada diatasnya.

Pada proses diatas *Screw* dapat berputar dan melakukan proses pencampuran didalam drum.

9) *V-Block*

V-Block adalah bagian dari desain alat pencampur yang berfungsi sebagai pemisah antara alat yang diam dengan yang bergerak pada saat *pulley* memutar *as screw*. Guncangan yang dihasilkan dapat dikurangi dengan alat ini. Putaran yang dihasilkan dapat maksimal sehingga pencampuran material pun mendapatkan *simple* yang baik.

10) Rantai/*Chain*

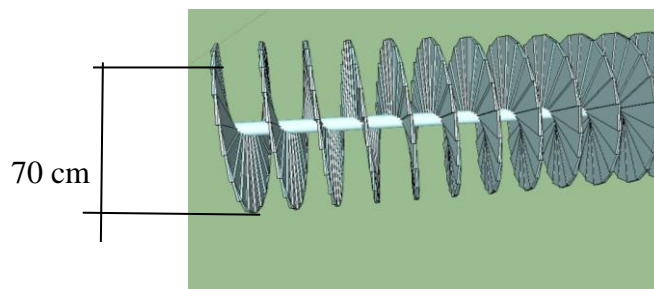
Rantai/*Chain* merupakan bagian dari desain alat pencampur ini yang berfungsi sebagai penghubung antara *pulley* yang ada diatas dan dibawah. Rantai/*Chain* yang digunakan diharapkan menggunakan kualitas yang baik, sehingga dapat kuat menggerakkan pada tekanan yang besar. Dari segi keamanan juga dapat terjamin.

11) *Gearbox CW/CCW*

Gearbox CW/CCW sebagai sumber penggerak yang ada didesain alat pencampur ini. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan *Gearbox CW/CCW* ini dapat dirancang berbalik arah sesuai keinginan. *Gearbox CW/CCW* juga tidak dibahas secara detail disini.

12) *Screw*

Screw merupakan alat yang didesain dan dibuat seperti uliran yang dapat berputar. Alat ini bisa membawa agregat supaya bisa tercampur dan bergerak saat pembakaran berlangsung.



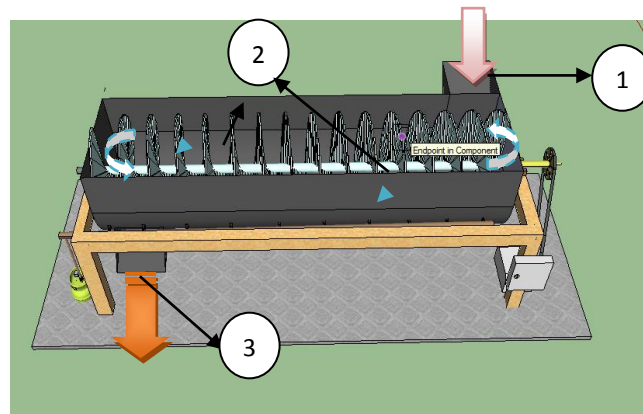
Gambar 50. *Screw*

Pada gambar diatas *Screw* didesain sebagai penggerak dan pencampur agregat/material yang ada didalamnya. Pada *Screw* terdapat sekat-sekat yang membuat material terbawa dan tercampur saat digerakan. Disinilah proses pembakaran juga berlangsung. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan *Screw* ini dapat berbalik putarannya sehingga dalam proses pembakaran maupun pencampuran dapat ditentukan sesuai keinginan. Suhu yang diharapkan dapat diukur.

- 1) Pada alat pencampur di Laboratorium ini langkah pertama agregat harus sudah ditimbang dan disaring sesuai ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Kemudian di masukan kedalam alat pecampur melalui *inlet material*.
- 2) Agregat yang masuk ke dalam alat pencampur melakukan proses *mixing* dengan bergerak. Gerakan itu akibat adanya *screw* yang berputar. Pada saat proses pencampuran berlangsung pemanas yang dibersumber dari *gasoline* memanaskan drum, sehingga agregat yang berada didalam ikut naik temperaturnya. Dengan adanya mesin *gear box*

CW/CCW alat tersebut dapat berputar arah sesuai dengan keinginan kita. Dengan demikian temperatur agregat dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Setelah temperatur yang diinginkan telah tercapai maka aspal yang sudah dicairkan dapat dimasukkan kedalam drum. Proses pencampuran agregat dan aspal dilakukan sama dengan waktu pemanasan, dengan cara yang berulang-ulang sampai hasil yang diharapkan.

- 3) Setelah campuran agregat dan aspal sudah menjadi kesatuan yang homogen di dalam drum, langkah terakhir mengeluarkan campuran tersebut pada *outlet material* yang ada dibawah drum. Dengan demikian dapat dihasilkan campuran yang sesuai dengan harapan.



Gambar 51. Sketsa proses pencampuran

Keterangan :

- 1) *Inlet Material*
- 2) *Screw*
- 3) *Outlet material*

Fungsi desain alat pencampur di Laboratorium

- 1) Alat yang didesain untuk memudahkan proses pencampuran agregat dengan aspal yang ada di Laboratorium.
- 2) Waktu yang digunakan saat proses pencampuran di Laboratorium dapat lebih *efektif*.
- 3) Hasil dari proses pencampuran menggunakan alat yang akan dibuat dapat lebih terjamin mengenai *spesifikasinya*.
- 4) Tenaga yang dipergunakan saat proses pencampuran lebih *efisien*.
- 5) Biaya penggunaan alat pencampur lebih murah dibandingkan dengan proses pencampuran secara manual.

Pengembangan desain alat pencampur alternatif yang digunakan dalam pencampuran (*mixer*). Alat pencampur tersebut dapat diganti dengan menggunakan *agitator* yang sesuai

dengan bahan yang akan dicampur. Antara lain *agitator* model pencampur bahan ternak atau pupuk. Didalam dunia industri alat pencampur sudah dikembangkan guna mempermudah suatu pekerjaan. Adapun diantara desain alat pencampur alternative yang lain yaitu :

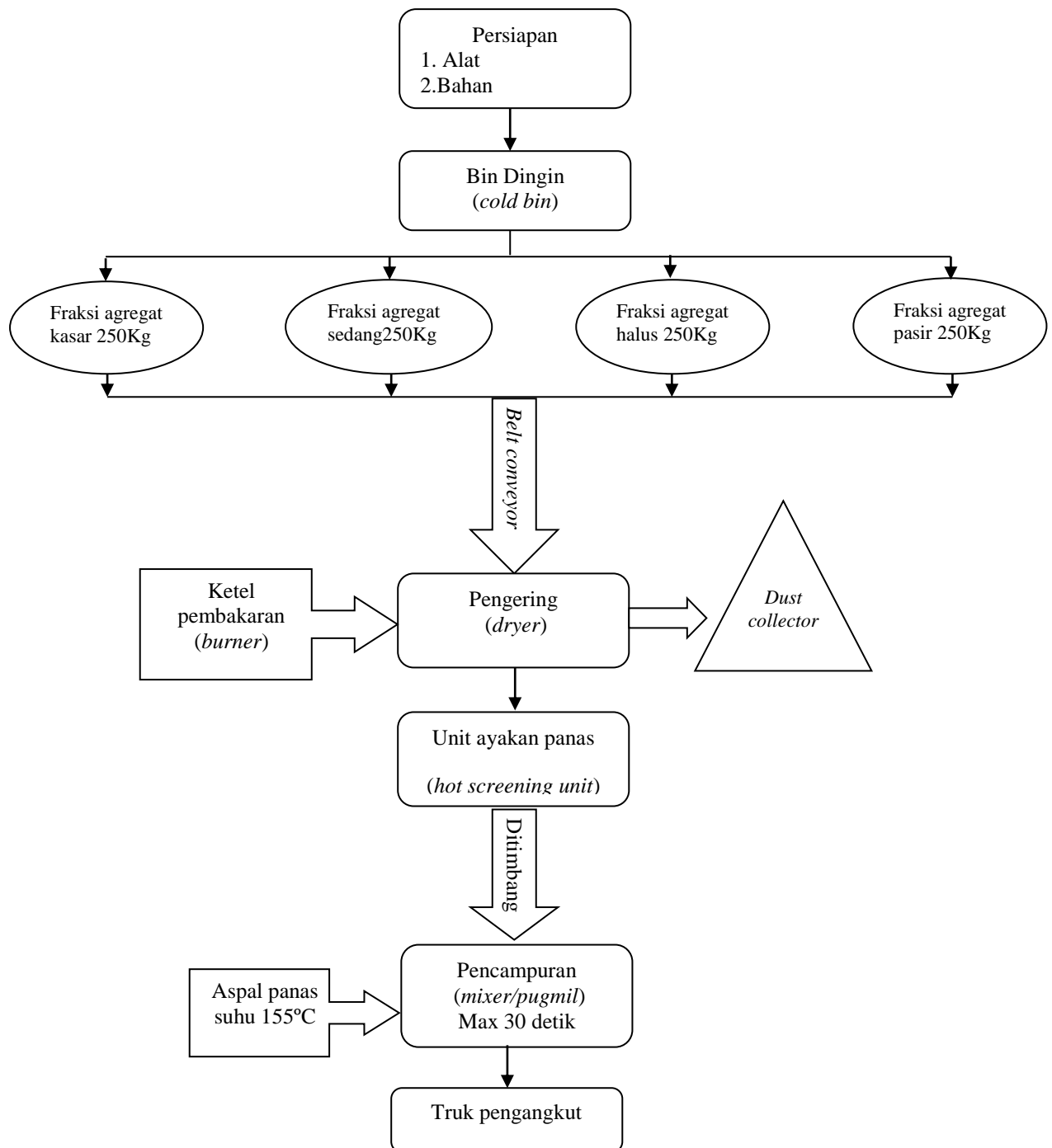


Gambar 52. *Agitator* Alat Pencampur



Gambar 53. *Agitator* Alat Pencampur

Bagan Pengoprasian Alat *Asphalt Mixing Plant*



Gambar 54. Bagan Pengoprasian Alat *Asphalt Mixing Plant*

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan mengenai proses pencampuran aspal yang ada di lapangan maupun di Laboratorium. Langkah-langkah yang perlu diperhatikan saat mendesain suatu alat pencampur diantaranya sebagai berikut :

- 1) Sebelum mendesain suatu alat, terlebih dahulu melakukan pengamatan secara langsung terhadap alat AMP yang ada di lapangan dan di Laboratorium, sehingga mendapatkan materi yang bisa menjadi tolak ukur membuat suatu alat.
- 2) Memahami cara kerja alat AMP yang ada di lapangan secara mendasar mengenai proses pencampurannya agar didapat materi-materi yang dibutuhkan.
- 3) Untuk mendukung dalam memahami proses pencampuran alat AMP bisa mencari *refrensi* dari buku manual alat AMP tersebut.
- 4) Melakukan analisis prosedur pelaksanaan proses pencampuran aspal yang ada di lapangan dengan mengambil gambar secara visual. Kemudian menerapkannya pada kondisi saat di Laboratorium.
- 5) Mencoba-coba mendesain alat yang paling sesuai dan mendekati tentang cara kerja dari alat AMP yang ada di lapangan.

4.2 Saran

Menyadari masih banyaknya kekurangan mengenai desain alat AMP yang berkaitan dengan cara kerja, desain dan juga biaya yang dikeluarkan dalam membuat alat AMP skala Laboratorium ini, maka diambil saran sebagai berikut :

- 1) Memperluas data-data yang lebih menyeluruh berhubungan dengan cara kerja alat AMP yang akan dibuat di Laboratorium
- 2) Sering melakukan pengamatan di lapangan sebelum mendesain alat AMP. Pengamatan ini dilakukan untuk sempurnanya alat yang akan dibuat di Laboratorium.
- 3) Mengkaji ulang tentang desain alat yang akan dibuat, pada pembiayaan alat tersebut nantinya.
- 4) Dukungan dan pengembangan yang lebih lanjut mengenai desain pembuatan alat AMP di Laboratorium akan dapat bermanfaat bagi semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001, Pedoman Penyusunan “Laporan Tugas Akhir”, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anonim, 2008, Modul Praktikum Bahan Perkerasan, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anonim, Manual Pemeriksaan Peralatan Unit Pencampur Aspal Panas, Universitas Sumatra Utara. Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.
- Ritonga, Syawal., 1996. Petunjuk Pemeriksaan Alat Pencampur Aspal. Diakses tanggal 04 November 2011.
- Hunter, et al., 2004 *Influence of Asphalt Mixture Compaction Method and Specimen Size on Internal Structure and Mechanical Properties*. Nottingham United Kingdom.
- Sunarjono, S., 2009, *Proposal Riset Tentang Studi Mekanika Aspal*, Diakses Tanggal 21 Desember 2012.
<http://teknik.ums.ac.id/?pilih=news&aksi=lihat&id=123>,
- Martono., 2005. Pembiayaan Pembuatan Alat AMP. Diakses 11 Desember 2011.
- Harjito., 2005. Analisis Kelayakan *Investasi* Pembuatan AMP. Salemba, Jakarta.
- Bina Marga, 2007, Pemeriksaan Peralatan Unit Pencampuran Aspal Panas AMP, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga No.1/BM/2007. Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.
<http://www.mesinjamur.com/produk/mesin-mixer-boglog-mesin-pencampur-media-jamur/>
Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.
- <http://www.mesinbatako.com/produk/mesin-mixer-boglog-pencampur-media-batako/>
Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.
- <http://www.mesinlistrik.com/produk/mesin-mixer-boglog-pencampur-listrik/> Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.
- <http://www.mesinkonvensional.com/produk/mixer-boglog-pencampur-konvensional/> Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.

<http://www.mesinabon.com/produk/mesin-mixer-boglog-pencampur-abon/> Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.

<http://www.mesinpakanternak.com/produk/mesin-mixer-boglog-pencampur-pakanternak/> Diakses pada tanggal 1 Maret 2013.